

Recreatie en waterverontreiniging

Biologische aspecten

Het onderzoek naar de invloed van de recreatie op de hydrobiologische toestand van het water is nog aan slechts een gering aantal objecten verricht. In de laatste jaren is door het RIVON in samenwerking met het Rijksinstituut voor de Volksgezondheid onderzoek begonnen aan enkele nieuw gegraven ondiepe speel- of spartelvijvers, die ten behoeve van de recreatie door het Staatsbosbeheer zijn aangelegd. Het probleem dat hierbij van interesse is concentreert zich in de eerste plaats op de biologische zelfreinigingscapaciteit van deze betrekkelijk kleine waterplassen. De opzet van het onderzoek was daarom gericht op de bemonstering van de aanwezige planktonorganismen, die immers in het biologische zelfreinigingsproces een belangrijke rol spelen. Naast deze planktonanalyses werden chemische en bacteriologische bepalingen gedaan. Het resultaat van dit onderzoek, dat vervat is in rapporten [5, 8], gaf tot voorlopige uitkomst, dat de biologische zelfreinigingscapaciteit in nieuwe op zandgrond gegraven vijvers beter was, dan in reeds bestaande oudere plassen (vennen), die voor recreatie werden ingericht.

De reden hiervan is waarschijnlijk, dat er zich in de vennen een biocoe-

nose bevond met een overwegend oligotroof (voedselarm) karakter, die een geringere biologische zelfreinigingscapaciteit heeft dan het meer eutrofe (voedselrijkere) water van de nieuw gegraven plassen. Het betreffende onderzoek is gedaan aan de Zandenplas bij Ermelo, de Kibbelkollen bij Sleen, het Loomer bij Rolde en de Loofles bij Nunspeet.

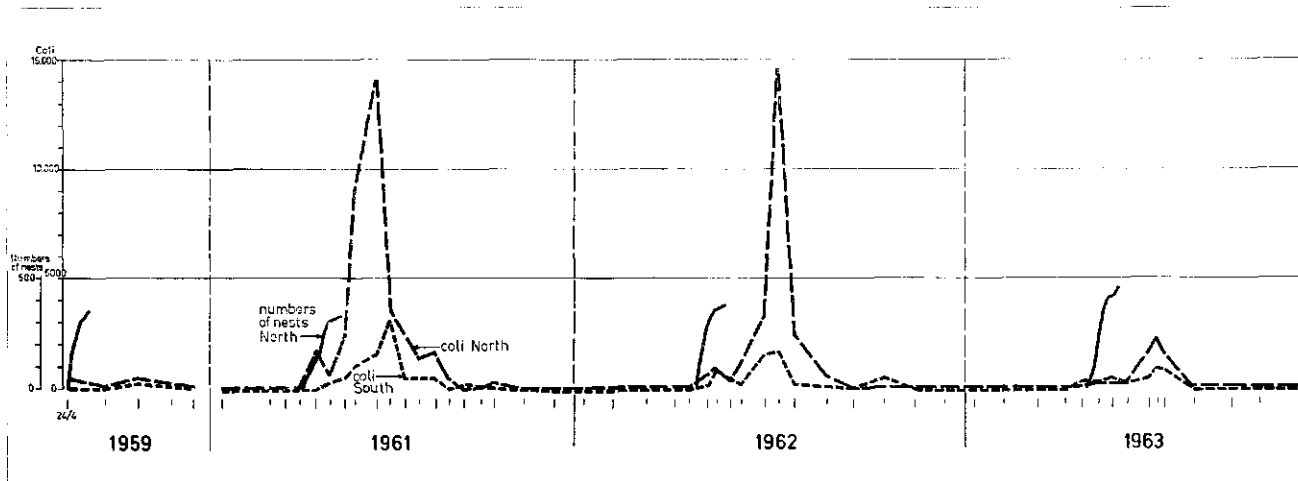
Een belangrijke vraag bij dit onderzoek is uiteraard hoeveel bezoek aan een recreatievijver kan worden toegestaan, zonder dat de biologische zelfreinigingscapaciteit in gevaar wordt gebracht. Op deze vraag is momenteel nog geen antwoord mogelijk omdat dit een uitvoeriger systematisch onderzoek verlangt. Het is nu interessant een vergelijking te maken met het effect van een vogelkolonie op de hydrobiologische toestand van een ven, waarover wel gegevens bekend zijn. Het betreft een onderzoek aan het Hilversumse Wasmeer dat van 1959 tot 1963 regelmatig werd onderzocht [3]. Er deed zich hier een gelukkige omstandigheid voor, dat gegevens over het plankton en de chemie van het water bekend waren vóór dat zich in 1958 een kapmeeuwenkolonie in het ven vestigde, zodat de invloed van de meeuwen in later jaren door vergelijking regelmatig gevolgd kon worden.

Een gedeelte van het resultaat hiervan is weergegeven in de grafieken. We zien daarin (afb. 1) de gegevens van twee waarnemingsstations, waarvan het ene aan de noordzijde vlak bij de meeuwenkolonie lag en het andere aan de zuidzijde ongeveer 300 meter ervan verwijderd. De meeuwen vestigden zich na 1957, toen er om het ven een hekwerk werd geplaatst om de rust in het gebied te verzekeren. Er vestigden zich reeds het eerste jaar ongeveer 1000 meeuwen gedurende de broedtijd en ieder jaar werd het aantal nesten en eieren geteld. De meeuwen verbleven er dus alleen gedurende de broedtijd en in totaal slechts enige maanden van het jaar. Op de monsterplaatsen werden bacteriologische monsters, plankton en chemische monsters genomen. Aangezien de mens geen directe invloed op het water had, kunnen de bepalingen van Coli-bacteriën hier alleen betrekking hebben op Coli-bacteriën afkomstig van meeuwen.

Wij zien nu, dat deze vogelcoli ieder jaar aangetoond kan worden in april, wanneer de eerste meeuwen komen. Na half mei, als de jongen het ei verlaten neemt het coligehalte zeer sterk toe, om in juli, wanneer de vogels wegvliegen weer te dalen.

De aanwezigheid van grotere aantallen jonge meeuwen veroorzaakt dus

1) RIVON-mededeling nr. 316.



Afb. 1 - Hilversumse Wasmeer. Bird-coli and numbers of nests.

tijdelijk een sterke toename van het coligehalte van het water. Deze invloed is op het zuidelijke monsterpunt veel minder, waaruit wij kunnen afleiden, dat de verontreiniging zich niet snel door de hele watermassa verspreidt, maar zich vooral lokaal bij de kolonie voordoet. Uit de grafiek kan verder afgeleid worden, dat de beweeglijkheid van de vogels een belangrijke factor is voor de verspreiding van de verontreiniging. Dit is te zien aan de aanwezigheid van een kleine coli-top vóór het maximum dat in juni optreedt. De kleine top kan veroorzaakt worden doordat de oude vogels in april aanvankelijk veel rondlopen voor nestbouw, maar daarna gaan stil zitten om te broeden, waardoor het coli-gehalte in het water tijdelijk daalt.

Er treden uiteraard ook andere wijzigingen op in de hydrobiologische toestand van het water, die echter zeer langzaam gaan. Er zal hier niet op alle details worden ingegaan, maar gebleken is, dat in de drie jaar achtereenvolgende waarnemingen een toename van het fosfaatgehalte (afb. 2, 3) kon worden waargenomen, waarbij grote schommelingen optraden, dat verder de BOD toenam zoals verwacht kon worden en dat het actuele zuurstofgehalte grotere fluctuaties ging vertonen. Biologische analyse laat zien, dat onder invloed van de meeuwenmest bepaalde componenten van het plankton zich beter gaan ontwikkelen terwijl andere achteruitgaan.

Tot de laatste behoren bijvoorbeeld de Desmidiaceën, die een kenmerkend bestanddeel vormen van het water van het ven als oligotroof milieu.

Dit oligotrofe milieu eutrofeert langzaam, zodat het plankton een andere samenstelling krijgt. Eutrafente soor-

ten zoals Chlamydomonas ontwikkelen zich beter. Aangezien de specifieke biocoenose zich instelt onder de jaarlijks terugkerende invloed van de vogels wordt dit guanotrofie genoemd.

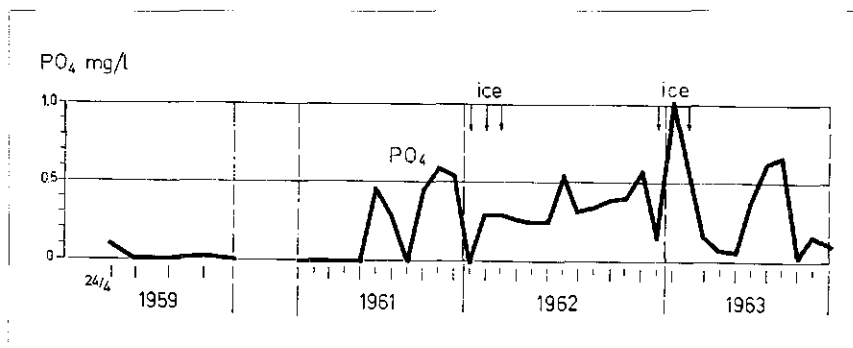
Interessant is dat we de instelling van de guanotrofe toestand in dit zeldzame geval van het begin af aan hebben kunnen volgen. Het gedrag van de flagellaat Chlamydomonas is in dit verband interessant, omdat dit laat zien hoe wijzigingen in een biocoenose, die gestoord wordt door invloeden van buiten, herkenbaar kunnen worden in de samenstelling van de levensgemeenschap. Chlamydomonas trad in het ongestoorde ven alleen in grotere aantallen op in voor en na-jaar. Op deze tijden komen meer voedingsstoffen in circulatie, waardoor dit organisme tijdelijk opbloeit. Onder invloed van de vogelkolonie, die de concentratie aan organische en anorganische stoffen doet toenemen in het water, worden de omstandigheden gunstiger voor Chlamydomonas en we kunnen nu de flagellaat het hele jaar door in grotere aantallen vinden. In samenhang hiermede kunnen zich weer andere organismen, zoals preda-

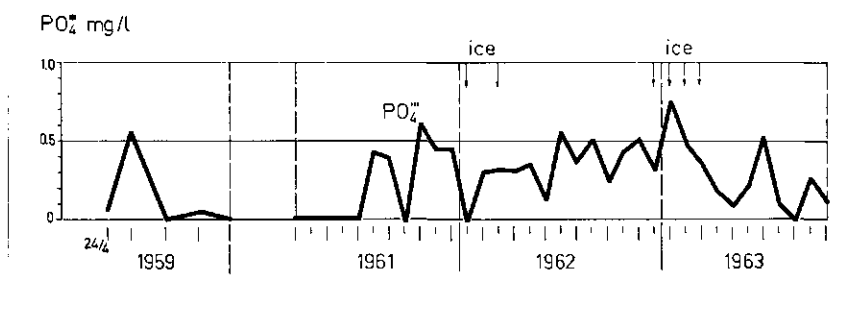
tors van Chlamydomonas (raderdieren, watervlooien) ook beter gaan ontwikkelen, zodat een keten van veranderingen plaats vindt, die tenslotte in de vorming van een andere, meer eutrofe biocoenose resulteert.

Er zijn nog tal van andere verschijnselen waaruit de invloed van de vogels op het ven blijkt. Zo wordt de vegetatie in de kolonies en langs de oevers door betreding verstoord, waardoor een andere begroeiing ontstaat met onder andere pitrus.

De begroeiing met veenmos gaat achteruit, niet alleen door betreding van de oevers, maar ook door wijziging van de chemische samenstelling van het milieu. In de herfst, tijdens de vogeltrek, kunnen we tijdelijk grotere hoeveelheden colibacteriën aantreffen door het tijdelijk verblijf van andere watervogels op het ven. Tenslotte kunnen we aanwijzingen vinden voor het verslepen van organismen uit wateren buiten het ven gelegen, die door de vogels aan veren en poten zijn meegevoerd. Aangezien het milieu meestal niet geschikt is voor de aangevoerde soorten ontwikkelen zij er zich niet permanent. Als voorbeeld

Afb. 2 - Hilversumse Wasmeer (North) Chemical analyses 1959-1963.





Afb. 3 - Hilversumse Wasmear (South) Chemical analyses 1959-1963.

kan genoemd worden tijdelijke aanwezigheid van planktonsoorten uit het IJsselmeer in het Hilversumse Wasmear en van soorten uit de Rijn in het Leersumse veld, waar zich reeds tientallen jaren een meeuwenkolonie bevindt. Het is bekend, dat de vogels tussen de broed- en voedselgebieden heen en weer vliegen.

We kunnen nu aan de hand van de waarnemingen aan de vogelkolonie afleiden welke analoge invloeden kunnen optreden in een ondiepe plas door de recreatie activiteiten van de mens.

Recapitulerende zijn dit de volgende:

a. verstoring van de rust. Deze factor bleek van groot belang voor de keuze van broedplaats van de vogels, zoals de plaatsing van een omrastering aantoonde. De mens verstoort door zijn recreatie niet alleen de vogels, maar ook de dierenwereld in het water, wat een keten van gevolgen heeft en tot uiting komt in de samenstelling van de biocoenose. In grote recreatieobjecten streeft het natuurbehoud daarom naar de instelling van rustgebieden. Dit is ook van belang voor de hydrobiologische toestand van het water.

b. tijdelijke concentratie van grote aantal individuen.

Evenals een grote concentratie van vogels gedurende enige maanden van het jaar invloed heeft op de hydrobiologische toestand van de plas, heeft op vergelijkbare wijze recreatie van de mens op hoogtijdagen en gedurende enkele maanden van het jaar invloed. De aard van de verontreiniging is uiteraard anders, maar er worden eveneens door baders stoffen in het water gebracht, die op dezelfde wijze een eutrofiërende invloed hebben, die meestal op lange termijn pas kenbaar wordt aan een wijziging in de biocoenose. Ook bacteriologisch treden tijdens het seizoen veranderingen op,

zoals uit verschillende onderzoeken is gebleken [2, 6, 7].

c. beweeglijkheid. Zoals gebleken is brengen stilzittende vogels minder verontreiniging in het water dan rondlopende of zwemmende.

In recreatieplassen maakt het daarom verschil of de bezoekers voornamelijk langs de oever zonnebadend doorbrengen of wadend of zwemmend in het water. In bepaalde gevallen is de frequentie nagegaan waarmee de bezoekers per uur in en uit het water gingen [1].

d. betreding van de oevers. De oevervegetatie wordt door het publiek verstoord en vertrapt. De beschermende functie van de oevervegetatie gaat te niet en de litorale fauna wordt beïnvloed. Ook de biocoenose in het open water reageert hierop. Door waden en zwemmen worden verder waterplanten losgewoeld, waardoor het biologische evenwicht in het water wordt verstoord [4].

e. lokale beïnvloeding. Op plaatsen

waar de recreatie zich concentreert kunnen we de verschijnselen van verontreiniging waarnemen, terwijl deze op grotere afstand minder merkbaar zijn of zelfs ontbreken. Dit kan zich voordoen als de biologische zelfreinigingscapaciteit voldoende is om het water in een bepaald traject te reinigen. Ook abiotische factoren zoals sedimentatie, ontbreken van stroming of geringe windwerking spelen hierbij een rol. Op den duur wordt de lokale beïnvloeding echter door de gehele plas merkbaar, wat uiteraard in zeer grote waterplassen langzamer zal gaan dan in kleinere.

f. invoer vreemde elementen. Door

de recreatie kunnen van elders allerlei organismen worden aangevoerd, die oorspronkelijk in het milieu niet voorkwamen. Behalve aan bacteriën kan hier worden gedacht aan parasieten (dermatitis) en ook aan de begeleiding van de mens door ratten en huisdieren. Het uitzetten van eenden en andere sierwatervogels in sommige recreatieplassen heeft grote invloed op het oorspronkelijke milieu en bevordert de guanotrofie van het water.

De opsomming van de invloeden van de mens op recreatieplassen is natuurlijk niet volledig. Ook andere activiteiten, zoals het varen met boten, speciaal motorboten en speedboten moeten we in beschouwing nemen. Het kwam me echter voor, dat het nuttig was de meest elementaire oorzaak van waterverontreiniging door de mens, genoemd in de punten a-f, te belichten door vergelijking met het onderzoek naar de waterverontreiniging door een vogelkolonie.

Literatuur

- Heytze, J. C., 1968, *Bos en Recreatie*. Rapp. Staatsbosbeheer.
- De Koning, H. S. en Scholte Ubink, D. W., 1969, *Strandbaden*. Rapport I. Werkgroep Inrichting Recreatieobjecten in de open lucht.
- Leentvaar, P., 1967, *Observations in Guanotrophic Environments*. Hydrobiologia XXIX, Fasc. 3-4.
- Mörzter Bruyns, M. F., 1966, *The influence of recreational activities on aquatic biocoenoses*. IUCN/R.T.10/1/2.B.5.
- Roest, A. C. F. en Schroevers, P. J., 1967, *Invloed van recreatie op de hydrobiologische gesteldheid van enige op zandgrond gegraven plassen*. Rapport van RIV en RIVON.
- Scholte Ubink, D. W. en Kats, W., 1965, *Recreatief gebruik van open water, watervervuiling en aspecten van kwaliteitsbeheer van een recreatieplas*. Rapport Prov. Waterstaat Utrecht.
- Scholte Ubink, D. W. en Kats, W., 1966, *Vervuiling en kwaliteitsbeheer van het water in ondiepe recreatieplassen*. Water (50), nr. 6.
- Schroevers, P. J., 1967, *Algen in recreatievijvers op zandgrond*. RIVON rapport.